Haciendo visible lo invisible

Muñecas Nancy, modelos atómicos y coeducación STEAM

Autora: M.ª del Pilar Ruiz Lucena

Centro: IES Maestro Francisco Gallardo

Localidad: Los Corrales, Sevilla

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

Haciendo visible lo invisible

Muñecas Nancy, modelos atómicos y coeducación STEAM

Autora	M.ª del Pilar Ruiz Lucena
Centro	IES Maestro Francisco Gallardo
Localidad	Los Corrales, Sevilla
Curso principal	3.º de Educación Secundaria Obligatoria
Etapas implicadas	Educación Secundaria Obligatoria y Educación Primaria
Materias implicadas	Física y Química, Matemáticas, Educación Plástica y Visual, Lengua Castellana y Literatura

Índice

1. Introducción
2. Justificación del recurso
3. Contextualización
4. Objetivos
5. Vinculación curricular LOMLOE
   - 5.1. Competencias clave
   - 5.2. Competencias específicas vinculadas
   - 5.3. Saberes básicos trabajados
   - 5.4. Criterios de evaluación relacionados
6. Metodología
7. Desarrollo del recurso
   - 7.1. Investigación de los elementos químicos de la frase Genios Invisibles
   - 7.2. Diseño de las muñecas Nancy como modelos atómicos
   - 7.3. Cuentos científicos para Educación Primaria
   - 7.4. Talleres manipulativos interetapa
   - 7.5. Instalación expositiva y mediación oral
8. Atención a la diversidad e inclusión
9. Evaluación del aprendizaje
10. Productos finales y evidencias
11. Transferibilidad del recurso
12. Difusión y consulta del recurso
13. Conclusión
14. Referencias

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

1. Introducción

El recurso Haciendo visible lo invisible nace de una pregunta sencilla, pero esencial en la enseñanza de la Física y la Química: ¿cómo explicar aquello que no puede verse ni tocarse?

El átomo constituye la base de la materia y uno de los pilares fundamentales de la ciencia moderna, pero suele llegar al aula como un concepto abstracto, alejado de la experiencia cotidiana del alumnado. Los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr permiten comprender la evolución histórica de la idea de átomo, aunque con frecuencia se presentan mediante esquemas, fechas y nombres que el alumnado memoriza sin llegar a imaginar realmente qué representan.

Este recurso transforma esa dificultad en una posibilidad pedagógica. A través de la muñeca Nancy, icono asociado a la infancia femenina en el imaginario español, los modelos atómicos se convierten en objetos visuales, narrativos y manipulativos. Cada vestido, color, tejido o accesorio deja de ser un adorno para convertirse en una decisión científica: una forma de representar cargas, núcleos, niveles energéticos y propiedades de los elementos químicos.

La propuesta, desarrollada con alumnado de 3.º de ESO en un centro rural, integra ciencia, arte, diseño, narración y mediación oral. El resultado es un recurso STEAM y coeducativo que permite hacer comprensible un contenido abstracto, romper estereotipos de género y convertir el aprendizaje del átomo en una experiencia creativa, rigurosa y compartida.

2. Justificación del recurso

La enseñanza de los modelos atómicos presenta una dificultad evidente: se trabaja sobre una realidad que el alumnado no puede observar directamente. El átomo se estudia a través de modelos, representaciones e hipótesis históricas que intentan explicar cómo está constituida la materia. Sin embargo, cuando estos modelos se presentan únicamente como esquemas cerrados, nombres propios o contenidos teóricos, una parte del alumnado los percibe como algo lejano, frío o difícil de comprender.

A esta dificultad conceptual se suma una cuestión simbólica. El relato escolar de la evolución del modelo atómico aparece habitualmente asociado a nombres masculinos: Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr. La ausencia de mujeres en esta parte del currículo no es un detalle menor, porque influye en la forma en que el alumnado imagina quién ha construido la ciencia y quién puede sentirse dentro de ella.

Por este motivo, el recurso introduce la muñeca Nancy como soporte pedagógico y simbólico. Elegir un icono cultural asociado a la infancia femenina permite intervenir el imaginario científico desde otro lugar. La Nancy no se utiliza como elemento decorativo, sino como cuerpo simbólico sobre el que representar estructuras atómicas, propiedades de los elementos y evolución de los modelos científicos.

El recurso también permite romper estereotipos de género desde la práctica. El alumnado, tanto chicas como chicos, diseña, cose, elige tejidos, construye accesorios y justifica científicamente cada decisión estética. De este modo, tareas tradicionalmente consideradas ajenas a la ciencia se convierten en procedimientos de representación científica.

La propuesta se justifica, por tanto, por su capacidad para unir rigor científico, creación artística, coeducación y mediación educativa. Además, al trasladarse posteriormente a alumnado de Primaria mediante cuentos y talleres, el recurso convierte un contenido abstracto en una experiencia accesible, manipulativa y bella.

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

3. Contextualización

El recurso se desarrolla en el IES Maestro Francisco Gallardo, centro público situado en Los Corrales, en la Sierra Sur de Sevilla, un entorno rural en el que la escuela actúa como espacio de encuentro, creación y transformación educativa.

La propuesta se trabaja principalmente con alumnado de 3.º de ESO, dentro de la materia de Física y Química, aunque incorpora de forma natural contenidos y procesos propios de Matemáticas, Educación Plástica y Visual y Lengua Castellana. Además, el recurso se proyecta hacia Educación Primaria mediante cuentos científicos y talleres experimentales, lo que permite convertir al alumnado de Secundaria en mediador del conocimiento.

El contexto rural aporta un valor esencial al recurso. La ausencia de grandes infraestructuras no limita la propuesta, sino que impulsa una metodología basada en la reutilización de materiales, la creatividad, el trabajo cooperativo y la conexión con objetos culturalmente cercanos al alumnado. En este caso, la muñeca Nancy se convierte en un soporte pedagógico capaz de unir memoria, identidad, ciencia y arte.

El recurso parte de una necesidad didáctica concreta: facilitar la comprensión de los modelos atómicos clásicos, tradicionalmente percibidos como abstractos y difíciles. Para ello, el alumnado transforma conceptos científicos en decisiones visuales, narrativas y manipulativas, generando una experiencia de aprendizaje situada, inclusiva y transferible a otros centros.

4. Objetivos

El objetivo principal del recurso es facilitar la comprensión de los modelos atómicos clásicos mediante una propuesta STEAM, artística y coeducativa, que permita transformar un contenido abstracto en una experiencia visual, manipulativa y comunicable.

De este objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Comprender la evolución histórica de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, identificando sus características principales y las diferencias entre ellos.
- Relacionar los modelos atómicos con elementos químicos reales, investigando sus símbolos, propiedades, aplicaciones y presencia en la vida cotidiana.
- Traducir conceptos científicos abstractos —carga eléctrica, núcleo, electrones, niveles energéticos y estructura atómica— en decisiones estéticas fundamentadas.
- Utilizar la muñeca Nancy como soporte artístico y simbólico para representar la ciencia desde una mirada coeducativa.
- Romper estereotipos de género asociados tanto al relato científico como a tareas creativas vinculadas al diseño, la costura y el cuidado del detalle.
- Fomentar la creatividad, el pensamiento crítico, la cooperación y la autonomía del alumnado mediante el diseño de un producto expositivo propio.
- Desarrollar la comunicación científica a través de cuentos, carteles explicativos, mediación oral y talleres dirigidos a alumnado de Educación Primaria.
- Favorecer el aprendizaje interetapa, convirtiendo al alumnado de Secundaria en agente activo de divulgación científica.
- Diseñar un recurso transferible que pueda ser adaptado por otros centros educativos para trabajar ciencia, arte, igualdad y cultura científica.

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

5. Vinculación curricular LOMLOE

El recurso se vincula con el enfoque competencial de la LOMLOE al integrar saberes científicos, creación artística, comunicación oral, trabajo cooperativo y reflexión crítica sobre los estereotipos presentes en el relato científico. La propuesta no se limita a la adquisición de contenidos sobre estructura atómica, sino que plantea una situación de aprendizaje en la que el alumnado investiga, diseña, construye, explica y transfiere conocimiento a otros niveles educativos.

Desde este planteamiento, el aprendizaje se produce mediante la elaboración de un producto final con sentido: una instalación expositiva de muñecas Nancy que representan modelos atómicos, acompañada de cuentos y talleres experimentales para alumnado de Primaria. El recurso permite trabajar de forma integrada Física y Química, Matemáticas, Educación Plástica y Visual y Lengua Castellana, favoreciendo una comprensión más profunda y significativa de los modelos atómicos clásicos.

5.1. Competencias clave

CCL. Competencia en comunicación lingüística

Se desarrolla mediante la creación de cuentos científicos, la elaboración de carteles explicativos, la explicación oral de los modelos atómicos y la mediación con alumnado de Primaria. El alumnado adapta el lenguaje científico a diferentes edades y contextos comunicativos.

STEM. Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería

Se trabaja a través de la comprensión de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, el estudio de elementos químicos, la representación de carga, núcleo y niveles energéticos, y el uso de fractales y circuitos como experiencias manipulativas y visuales.

CD. Competencia digital

Se refuerza mediante la búsqueda, selección y organización de información científica, así como mediante la posible elaboración de materiales digitales, carteles, registros visuales, códigos QR o documentación gráfica del proceso.

CPSAA. Competencia personal, social y de aprender a aprender

El recurso refuerza la autoestima académica y creativa al convertir al alumnado en autor del producto final. Favorece la autonomía, la planificación, la toma de decisiones compartidas, la cooperación y la responsabilidad, especialmente al explicar ciencia a alumnado de Primaria y cuidar el proceso de aprendizaje de otros.

CC. Competencia ciudadana

Se desarrolla al reflexionar sobre la ausencia de mujeres en el relato escolar de los modelos atómicos y al cuestionar estereotipos de género vinculados tanto a la ciencia como a las tareas creativas, textiles o de cuidado.

CE. Competencia emprendedora

Se trabaja mediante el diseño de un producto expositivo propio, la toma de decisiones, la iniciativa, la resolución creativa de problemas y la comunicación pública del resultado.

CCEC. Competencia en conciencia y expresión culturales

Se refuerza mediante el uso del arte, el diseño textil, la estética y la muñeca Nancy como lenguajes para representar ciencia y construir una instalación expositiva con valor simbólico, cultural y educativo.

5.2. Competencias específicas vinculadas

El recurso se vincula principalmente con las competencias específicas de Física y Química relacionadas con la comprensión de los fenómenos naturales, el uso de modelos científicos, la interpretación de la materia y la comunicación del conocimiento científico. El alumnado no se limita a reconocer los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, sino que los utiliza para construir representaciones propias, justificadas y comunicables.

También se relaciona con competencias específicas de Matemáticas, al trabajar la estructura, la proporción, la organización espacial y el pensamiento lógico necesario para representar niveles, órbitas, distribución de partículas y relaciones entre elementos.

Desde Educación Plástica y Visual, el recurso desarrolla competencias vinculadas a la creación artística, el uso expresivo de materiales, el diseño de objetos y la construcción de una instalación expositiva con intención comunicativa.

En Lengua Castellana y Literatura, se trabajan competencias relacionadas con la producción de textos narrativos y expositivos, la adaptación del discurso a distintos públicos y la mediación oral, especialmente en los cuentos científicos y en los talleres dirigidos a alumnado de Primaria.

De forma transversal, el recurso contribuye al desarrollo de competencias vinculadas a la igualdad, la participación, la creatividad y la reflexión crítica sobre los relatos culturales y científicos.

5.3. Saberes básicos trabajados

El recurso permite trabajar saberes básicos vinculados principalmente a la materia de Física y Química de 3.º de ESO, especialmente aquellos relacionados con la estructura de la materia, los modelos atómicos y los elementos químicos.

Se abordan los siguientes saberes:

- **Estructura atómica de la materia:** comprensión del átomo como unidad básica de la materia y aproximación a sus componentes fundamentales.
- **Modelos atómicos clásicos:** estudio de los modelos de Thomson, Rutherford y Bohr, identificando sus características principales, sus diferencias y su importancia en la evolución histórica de la ciencia.
- **Elementos químicos y sistema periódico:** investigación de elementos seleccionados a partir de sus símbolos, propiedades, aplicaciones, riesgos y presencia en la vida cotidiana.
- **Representación de conceptos científicos:** uso de modelos visuales, manipulativos y simbólicos para expresar ideas abstractas como carga eléctrica, núcleo, electrones y niveles energéticos.
- **Lenguaje científico:** empleo adecuado de vocabulario específico relacionado con estructura atómica, modelos científicos y propiedades de los elementos.
- **Comunicación y divulgación científica:** elaboración de cuentos, carteles, explicaciones orales y talleres adaptados a alumnado de Educación Primaria.
- **Creación artística y diseño:** uso de materiales, tejidos, colores, formas y atrezzo como recursos expresivos para representar contenidos científicos.
- **Pensamiento matemático y espacial:** organización de estructuras, simetrías, niveles y distribuciones en el diseño de los modelos atómicos.

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

- **Igualdad y coeducación:** análisis crítico de la ausencia de mujeres en el relato escolar de la ciencia y ruptura de estereotipos de género mediante tareas científicas y creativas compartidas.

5.4. Criterios de evaluación relacionados

La evaluación del recurso se orienta a comprobar si el alumnado comprende los modelos atómicos trabajados y es capaz de transformarlos en representaciones visuales, narrativas y manipulativas con sentido científico.

Se relacionan con este recurso los siguientes criterios de evaluación:

- Interpretar y explicar modelos científicos vinculados a la estructura de la materia, reconociendo las características principales de los modelos de Thomson, Rutherford y Bohr.
- Utilizar información científica de forma adecuada, seleccionando datos relevantes sobre elementos químicos, sus propiedades, aplicaciones, riesgos y presencia en la vida cotidiana.
- Representar conceptos científicos abstractos mediante lenguajes diversos, relacionando carga eléctrica, núcleo, electrones y niveles energéticos con decisiones estéticas justificadas.
- Comunicar conocimiento científico de forma oral, escrita y visual, adaptando el discurso al público destinatario, especialmente en la mediación con alumnado de Educación Primaria.
- Participar en procesos de trabajo cooperativo, asumiendo responsabilidades dentro del grupo y contribuyendo al diseño del producto final.
- Aplicar la creatividad y el pensamiento crítico para resolver problemas de representación, diseño y comunicación científica.
- Reconocer estereotipos de género presentes en el relato científico, reflexionando sobre la ausencia de mujeres en determinados contenidos escolares y proponiendo formas de visibilización.
- Valorar el producto final y el proceso de aprendizaje, mediante autoevaluación, coevaluación y revisión de las evidencias generadas.

6. Metodología

El recurso se desarrolla desde una metodología activa, competencial e interdisciplinar, basada en el aprendizaje por proyectos y en el enfoque STEAM. El alumnado aprende a partir de un reto concreto: representar modelos atómicos clásicos mediante un objeto artístico y simbólico que pueda ser explicado a otras personas.

La propuesta combina investigación científica, creación artística, diseño textil, narración, experimentación y mediación oral. El alumnado no recibe únicamente información sobre los modelos de Thomson, Rutherford y Bohr, sino que debe comprenderlos, interpretarlos y transformarlos en un producto propio con sentido científico.

El proceso se organiza en fases progresivas: investigación de elementos químicos, diseño de las muñecas Nancy, elaboración de cuentos, preparación de talleres manipulativos e instalación expositiva. Esta secuencia permite avanzar desde la comprensión conceptual hasta la transferencia del conocimiento.

La metodología incorpora también el aprendizaje interetapa, ya que el alumnado de 3.º ESO actúa como mediador científico ante alumnado de Primaria. Esta situación obliga a adaptar el lenguaje, seleccionar ejemplos comprensibles y comprobar si la explicación realmente funciona.

El recurso favorece el trabajo cooperativo, la autonomía, la creatividad, la expresión oral, la toma de decisiones y la reflexión coeducativa. Además, permite que el aula rural se convierta en un espacio de creación, investigación y divulgación científica.

© M.ª del Pilar Ruiz Lucena · Reutilización/adaptación citando autoría

7. Desarrollo del recurso

7.1. Investigación de los elementos químicos de la frase Genios Invisibles

El desarrollo del recurso comienza con la selección de una frase simbólica que actúa como eje común del proyecto: Genios Invisibles. A partir de sus letras se identifican distintos símbolos químicos que permiten construir la frase mediante elementos de la tabla periódica.

El alumnado investiga elementos como Germanio, Nitrógeno, Yodo, Oxígeno, Azufre, Indio, Vanadio, Titanio, Silicio, Boro, Lantano, Hierro y Arsénico. Cada grupo trabaja uno o varios elementos, analizando su símbolo, número atómico, propiedades físicas y químicas, aplicaciones, posibles riesgos y presencia en la vida cotidiana.

Esta fase permite vincular el estudio de la tabla periódica con una finalidad creativa y coeducativa. Los elementos no se estudian como datos aislados, sino como parte de una construcción colectiva que da sentido al recurso.

La información obtenida sirve después para diseñar las muñecas Nancy: los colores, tejidos, accesorios y detalles del vestido deben relacionarse con las propiedades del elemento químico asignado. Así, la investigación científica se convierte en punto de partida para la creación artística.

7.2. Diseño de las muñecas Nancy como modelos atómicos

Una vez investigados los elementos químicos, el alumnado diseña muñecas Nancy para representar los modelos atómicos clásicos de Thomson, Rutherford y Bohr. La elección de la muñeca Nancy responde a una intención simbólica y coeducativa: introducir un icono asociado a la infancia femenina en una parte del relato científico donde, habitualmente, solo aparecen nombres masculinos.

Cada grupo transforma la muñeca en un modelo científico. Para ello debe tomar decisiones sobre el vestido, los colores, los tejidos y el atrezzo, justificando su relación con el elemento químico asignado y con el modelo atómico trabajado.

En el modelo de Thomson, se representa una estructura positiva con electrones incrustados. En el modelo de Rutherford, se destaca la presencia de un núcleo central y la idea de espacio vacío. En el modelo de Bohr, se incorporan niveles energéticos alrededor del núcleo.

El diseño no se plantea como una tarea decorativa, sino como una traducción visual del conocimiento científico. Cada elemento estético debe poder explicarse desde la Física y la Química.

7.3. Cuentos científicos para Educación Primaria

Tras el diseño de las muñecas atómicas, el alumnado de 3.º ESO elaboró cuentos científicos dirigidos a alumnado de Educación Primaria. La finalidad era transformar los modelos atómicos clásicos en relatos sencillos, visuales y memorables, capaces de acercar un contenido abstracto a niños y niñas más pequeños.

Cada cuento se construyó a partir de una metáfora concreta:

El modelo de Thomson se explicó mediante una panadería mágica, donde las pasas representaban los electrones incrustados en una masa positiva.

El modelo de Rutherford se presentó a través de una linterna dorada en la nieve, que permitía comprender cómo algunas partículas atraviesan la materia y cómo aparece la idea de núcleo.

El modelo de Bohr se narró como un árbol de Navidad con luces, en el que cada hilera luminosa simbolizaba un nivel de energía.

Esta fase permitió trabajar la comunicación científica desde la narración. El alumnado tuvo que comprender primero el modelo para después traducirlo a una historia accesible, cuidando el lenguaje, la imagen y la conexión emocional con Primaria.

7.4. Talleres manipulativos interetapa

Los cuentos científicos se acompañaron de tres talleres manipulativos dirigidos a alumnado de Educación Primaria. La finalidad era que los niños y niñas pudieran experimentar físicamente las ideas principales de cada modelo atómico, pasando del relato a la acción.

En el taller de Thomson, el alumnado fabricó átomos con arena cinética casera, elaborada con harina, maicena y aceite. La masa representaba la carga positiva del átomo y las pequeñas inclusiones simbolizaban los electrones incrustados.

En el taller de Rutherford, se trabajó con copos de nieve recortados y linternas, simulando el paso de partículas a través de una estructura con espacios vacíos. Esta actividad ayudaba a comprender que la mayor parte del átomo no era una masa compacta.

En el taller de Bohr, se montaron circuitos eléctricos básicos con LED sobre estructuras de cartón. Las luces permitían representar los niveles energéticos del átomo de forma visual y comprensible.

Estos talleres convirtieron un contenido abstracto en una experiencia cercana, manipulativa y compartida.

7.5. Instalación expositiva y mediación oral

El recurso culminó con una instalación expositiva en la que se reunieron las muñecas Nancy, los carteles explicativos de los modelos atómicos, los elementos químicos trabajados, los cuentos científicos y los materiales utilizados en los talleres.

La exposición permitía recorrer visualmente la evolución de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr, pero también comprender el sentido simbólico del recurso: utilizar un icono cultural femenino para ocupar un espacio del relato científico donde las mujeres apenas aparecen.

El alumnado no se limitó a mostrar los productos elaborados. Preparó una mediación oral para explicar al público qué modelo atómico representaba cada muñeca, qué elemento químico se había investigado y qué decisiones estéticas se habían tomado para representar conceptos como carga, núcleo, electrones o niveles energéticos.

Esta fase fue esencial porque convirtió al alumnado en comunicador científico. La instalación dejó de ser una exposición estática para convertirse en un espacio de diálogo, divulgación y aprendizaje compartido.

8. Atención a la diversidad e inclusión

El recurso favorece la participación de alumnado con diferentes intereses, ritmos y formas de aprendizaje, ya que combina investigación científica, creación artística, diseño, narración, manipulación y comunicación oral. Esta variedad de lenguajes permite que cada estudiante encuentre una forma de implicarse en el proceso y aportar al producto final.

La representación de los modelos atómicos mediante muñecas Nancy facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de elementos visuales y manipulativos. Esto resulta especialmente útil para alumnado que necesita apoyos concretos para acceder a contenidos científicos complejos.

El trabajo cooperativo permite distribuir tareas diversas: búsqueda de información, diseño del vestido, elaboración de carteles, redacción de cuentos, preparación de talleres, montaje de materiales y explicación oral. De este modo, el recurso reconoce distintos talentos y evita que el éxito dependa únicamente de la

memorización o del rendimiento académico tradicional.

La inclusión también se aborda desde la coeducación. El uso de un símbolo femenino dentro del relato atómico permite visibilizar ausencias y cuestionar estereotipos. Al mismo tiempo, la participación de chicos en tareas de diseño, costura y cuidado estético contribuye a romper roles de género desde la práctica cotidiana del aula.

Por último, la mediación con alumnado de Primaria refuerza la responsabilidad, la empatía y la adaptación del lenguaje, favoreciendo una experiencia educativa compartida entre etapas.

9. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del recurso se plantea de forma continua, formativa y competencial, atendiendo tanto al proceso de trabajo como al producto final. No se valora únicamente la elaboración de las muñecas, sino la comprensión científica que sostiene cada decisión, la capacidad de comunicar lo aprendido y la implicación del alumnado en todas las fases.

Los principales aspectos evaluables son:

Comprensión de los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr.

Investigación rigurosa de los elementos químicos asignados.

Relación entre propiedades del elemento y decisiones estéticas del diseño.

Justificación científica del vestido, colores, tejidos y atrezzo.

Calidad de los cuentos científicos dirigidos a Educación Primaria.

Adecuación de los talleres manipulativos al alumnado destinatario.

Participación activa en el trabajo cooperativo.

Claridad y seguridad en la mediación oral.

Capacidad para adaptar el lenguaje científico a diferentes edades.

Reflexión sobre estereotipos de género y ausencia de mujeres en el relato científico.

Como instrumentos de evaluación pueden utilizarse rúbricas de investigación, rúbricas de diseño artístico-científico, observación directa, autoevaluación, coevaluación, revisión de carteles y cuentos, registro fotográfico del proceso y valoración de la exposición oral.

La evaluación permite comprobar si el alumnado ha comprendido los contenidos científicos y si es capaz de transformarlos en una experiencia visual, narrativa y manipulativa con sentido.

10. Productos finales y evidencias

El recurso genera distintos productos finales que permiten documentar el proceso y mostrar el aprendizaje alcanzado por el alumnado. Estos productos no son elementos aislados, sino partes de una misma experiencia científica, artística y coeducativa.

Los principales productos elaborados son:

- Muñecas Nancy caracterizadas como modelos atómicos, representando los modelos de Thomson, Rutherford y Bohr a partir de elementos químicos reales.
- Vestidos, tejidos y atrezzo científico, diseñados para expresar visualmente propiedades de los elementos, estructura atómica, carga, núcleo y niveles energéticos.

- Carteles explicativos, en los que se recoge el modelo atómico representado, el elemento químico trabajado y la justificación científica de las decisiones estéticas.
- Cuentos científicos para Educación Primaria, construidos a partir de metáforas narrativas que facilitan la comprensión de los modelos atómicos.
- Talleres manipulativos interetapa, basados en arena cinética, estructuras fractales y circuitos eléctricos.
- Instalación expositiva, formada por las muñecas, los carteles, los cuentos y los materiales de los talleres.
- Mediación oral del alumnado, como evidencia de comunicación científica y transferencia del aprendizaje.

Como evidencias del proceso pueden recogerse fotografías, vídeos breves, registros de aula, rúbricas, producciones escritas, carteles, cuentos, materiales de los talleres y valoración de la experiencia por parte del alumnado participante.

11. Transferibilidad del recurso

El recurso Haciendo visible lo invisible puede adaptarse a otros centros educativos porque no depende de materiales costosos ni de una infraestructura específica. Su fortaleza reside en una estructura metodológica transferible: investigar un contenido científico, traducirlo a un lenguaje artístico, construir un producto visual y compartirlo mediante mediación oral o talleres.

Aunque en esta experiencia se utiliza la muñeca Nancy como símbolo cultural asociado a la infancia femenina, otros centros podrían emplear objetos cercanos a su propio contexto: juguetes, figuras, prendas, materiales reciclados, piezas artesanales o elementos representativos de su territorio. Lo importante es que el objeto elegido permita abrir una reflexión sobre la ciencia, la representación y los imaginarios culturales.

La propuesta puede aplicarse en diferentes niveles educativos. En 3.º de ESO resulta especialmente adecuada para trabajar estructura atómica, modelos científicos y elementos químicos. En Primaria puede utilizarse como experiencia de aproximación a la materia y a la ciencia experimental. También puede ampliarse a proyectos STEAM, planes de igualdad, ferias científicas, bibliotecas escolares o actividades interetapa.

Su carácter transferible radica en que convierte un contenido abstracto en una experiencia visible, manipulativa y comunicable, adaptable a distintos recursos, tiempos y realidades educativas.

12. Difusión y consulta del recurso

El recurso Haciendo visible lo invisible ha sido difundido en distintos espacios de innovación, investigación y divulgación científica, lo que permite consultar evidencias del proceso, conocer su recorrido educativo y valorar su transferencia a otros contextos.

- Revista CEP Cádiz. Publicación del artículo Haciendo visible lo invisible, donde se recoge el origen del recurso, el uso de las muñecas Nancy para representar modelos atómicos y la relación entre ciencia, narrativa y arte. https://www.revistacepcadiz.com/haciendo-visible-lo-invisible/
- Aciertas. Publicación del recurso Haciendo visible lo invisible como experiencia STEAM centrada en la enseñanza del átomo desde una perspectiva interdisciplinar, visual y manipulativa. https://aciertas.org/experiencia/haciendo-visible-lo-invisible/
- Parque de las Ciencias de Granada. Investiga en el Aula 2025. Presentación del proyecto en el encuentro de jóvenes investigadores, dentro de las experiencias educativas andaluzas vinculadas a la investigación en el aula. https://www.parqueciencias.com/sala-de-prensa/jovenes-andaluces-presentansus-proyectos-de-investigacionen-el-parque-de-las-ciencias/

- **Proyecto marco:** Genios Invisibles. Una travesía STEAM contra la invisibilidad y la violencia simbólica. Este recurso forma parte de la Estación 7. Invisibilidad simbólica, dentro del proyecto galardonado con el Primer Premio “Aulas por la Igualdad: Premios Irene 2025”, concedido por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes.
- Ferias de divulgación científica. Durante el curso 2024-2025, el recurso fue difundido en espacios como el Memorial Jesús Matos y la Feria de la Ciencia de Sevilla, acercando la experiencia a otros públicos educativos y sociales.

13. Conclusión

Haciendo visible lo invisible demuestra que la enseñanza de conceptos abstractos puede transformarse en una experiencia cercana, rigurosa y significativa cuando se utilizan lenguajes diversos. El átomo, que no puede observarse directamente, se convierte en vestido, símbolo, cuento, taller y exposición.

El recurso permite comprender los modelos atómicos clásicos de Thomson, Rutherford y Bohr desde una perspectiva científica, pero también artística y coeducativa. La muñeca Nancy deja de ser un juguete para convertirse en una herramienta de representación y pensamiento. A través de ella, el alumnado cuestiona el relato tradicional de la ciencia, identifica ausencias y construye nuevas formas de explicar el conocimiento.

La experiencia muestra que la ciencia puede ser bella sin perder rigor, y que el aula rural puede convertirse en un espacio de creación, investigación y divulgación. Hacer visible lo invisible no es solo representar el átomo: es permitir que el alumnado imagine, construya y comunique ciencia desde un lugar propio.

14. Referencias

Acaso, M., & Megías, C. (2017). Art Thinking. Cómo el arte puede transformar la educación. Paidós.

Caamaño, A. (coord.). (2011). Didáctica de la física y la química. Graó.

Ministerio de Educación y Formación Profesional. (2022). Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. BOE.

Subirats, M. (2017). Coeducación, apuesta por la libertad. Octaedro.

UNESCO. (2019). Descifrar el código: la educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). UNESCO.